

TALLER INTEGRADO “ORGÍA MECÁNICA”

ETSAM. UPM. 23-27 de Noviembre 2009.

Departamento de Proyectos Arquitectónicos. DPA.

Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica. DIGA.

Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. DCTA.

Actividad desarrollada en el marco de la 2ª fase del Proyecto *“Laboratorio-Aula de Producción Digital.*

Un proyecto transversal de Innovación Pedagógica” de la Universidad Politécnica de Madrid:

Extensión de las Capacidades Creativas del Aula Digital.

TALLER INTEGRADO

ESPACIO DE CONVERGENCIA DE LA PEDAGOGÍA DE LA ARQUITECTURA

Tradicionalmente, los centros de formación arquitectónica que se han acogido al modelo politécnico han impartido varias disciplinas de índole técnica y humanística. El estudiante era el responsable del éxito en el ensamblaje de saberes. Esta fórmula ha generado garantías de enorme capacitación técnica y cultural del arquitecto -no hay más que comparar el perfil español con el de otros países europeos-. Sin embargo, la experiencia y la evolución real de la profesión en un escenario en permanente mutación permite intuir que este modelo puede no satisfacer todos los variopintos retos siquiera de las próximas tres décadas.

Tenemos ante nosotros la posibilidad de iniciar desde la escuela un camino de futuro donde se comparta bajo una misma dirección pedagógica, la adquisición de conocimiento, el debate y la creatividad, a través de un taller eminentemente productivo.

DESCRIPCIÓN DEL TALLER INTEGRADO

1. ESTRATEGIAS DE TRABAJO

1. Se trabajará sobre **un enunciado común**. El alumno establecerá el marco de investigación y el alcance de integración de su trabajo en función de los cursos de proyectos que haya completado. Se propone así evitar el trabajo en cada asignatura como compartimentos estancos sin relación unos con otros entendiendo que el objeto de trabajo solapa las dimensiones figurativa, tecnológica, constructiva y programática.
2. Objetivos de evaluatorios basados en lo **multidisciplinar**: El incentivo de la creatividad y capacidad especulativa del estudiante será una prioridad fundamental en el taller. Esta capacitación será constantemente evaluada por alumnos y profesores con parámetros multidisciplinarios que proceden de nuevos retos como la ecología, la sociología de la innovación o la usabilidad.
3. Aportaciones de **información cruzada**: El formato de trabajo permitirá la conexión constante a la información constatada en la realidad y que debe completar de manera eficaz el diseño. La inserción de información deberá permitir garantizar la viabilidad y optar a que el trabajo futuro del estudiante suponga una eficaz transformación de la realidad.

2. ORGANIZACIÓN

El taller integrado gozará en sus inicios del amparo de los departamentos de **Ideación Gráfica Arquitectónica, Proyectos Arquitectónicos y Construcción y Tecnología**, desde las materias troncales que allí se imparten de tal manera que puedan en el futuro incorporarse otras áreas de conocimiento del nuevo plan de estudios.

Superando los criterios de suficiencia de este taller integrado los alumnos percibirán todos los créditos correspondientes a las asignaturas troncales que lo componen (en un principio, Ideación Gráfica, Proyectos y Construcción).

Su voluntad de evolución a corto plazo consiste en compartir espacio, enunciado y debate

crítico desde el cual el alumno cursa y es calificado en las distintas asignaturas en las que se ha matriculado.

Para ello el soporte del taller, que tendrá en el futuro vocación multi-departamental es el **aula de producción digital** producida al amparo de un Proyecto de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica en el curso 2008-2009.

Desde el blog del taller se organizarán enunciados, tutorías, debates, sesiones críticas y se convoca a los encuentros de trabajo en aula. Se propone así, abrir la experiencia de trabajo a formatos que re-combinen tanto medios en papel como digitales.

3. ENLACES PEDAGÓGICOS

El taller integrado es una ventana a un escritorio común de trabajo.

Una de las consideraciones fundamentales de esta plataforma integrada es la conexión con otras disciplinas hasta este momento desvinculadas, en muchos casos, de la enseñanza de la arquitectura. Se incorporará la presencia de profesores y expertos de otros ámbitos de la Universidad (tecnología, ingenierías, sociología, filosofía...) y de ámbitos no académicos sino del mundo de las soluciones aplicadas (patentes, soluciones industriales...)

Consideramos fundamental la colaboración horizontal con otros talleres de proyectos de la ETSAM.

TALLER INTEGRADO “ORGÍA MECÁNICA”

Para una comprensión intuitiva, experimental y prolífica de los fenómenos estructurales inspiradores del diseño arquitectónico.

Este taller integra a tres departamentos de la ETSAM: el Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica, el Departamento de Proyectos Arquitectónicos y el Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónica. En concreto, las Asignaturas y Talleres participantes fueron: DAI 1 de María Jesús Muñoz Pardo, Proyectos 4-5 de la Unidad Docente de Antonio Juárez (GEP) y el grupo de Construcción de Enrique Azpilicueta. El desarrollo del taller tuvo lugar entre el 23 y el 27 de Noviembre de 2009 en la ETSAM.

OBJETIVOS DOCENTES

1. Fomentar en el estudiante un conocimiento más profundo de los comportamientos estructurales de los materiales de construcción.
2. Habilitar vías alternativas al cálculo, del cual se encargan otras asignaturas, que incorporen procedimientos experimentales e intuitivos para el reconocimiento y gestión de los fenómenos estructurales.
3. Conseguir, mediante esos medios experimentales e intuitivos, aumentar la capacidad de diseño del estudiante evitando la simplificación de los comportamientos complejos del material. La mayor parte de los esfuerzos que se han hecho en el campo del diseño estructural para arquitectos han consistido en simplificar los fenómenos físicos y relacionar esas bases simplificadas con soluciones industrializadas Standard. El libro “Números Gordos en el Proyecto de Estructuras” de Juan Carlos Arroyo Portero es un buen ejemplo de los esfuerzos realizados en esa dirección. En esta dirección, pretendemos trabajar en un sentido distinto, donde la complejidad de los fenómenos no se menoscabe pero, sin embargo, no requiere el dominio de protocolos de cálculo opacos.
4. Mediante la construcción de modelos mecánicos*, conseguir construir interfaces de relación material entre el arquitecto y los fenómenos físicos que contemple no exclusivamente el cálculo sino también la observación espacial y formal.
5. Utilizar las nuevas tecnologías, en concreto el soporte proporcionado por el aula digital, para registrar dinámicamente los comportamientos del material.

* Posible definición o acercamiento a la idea de MODELO MECÁNICO que persigue el ejercicio:

En ciencias puras y, sobre todo, en ciencias aplicadas, se denomina **modelo** al resultado del **proceso de generar una representación** abstracta, conceptual, gráfica o visual (ver, por ejemplo: mapa conceptual), física, matemática, de fenómenos, sistemas o procesos a fin de analizar, describir, explicar, simular - en general, explorar, controlar y predecir- esos fenómenos o procesos. Se considera que la creación de un modelo es una parte esencial de toda **actividad científica**.

A pesar de que hay poca teoría generalizada acerca del empleo de modelos -la que existe encontrándose principalmente en la filosofía de la ciencia, teoría general de sistemas y el campo, relativamente nuevo, de visualización científica - la ciencia moderna ofrece una colección creciente de métodos, técnicas y teorías acerca de diversos tipos de modelos. En la práctica, diferentes ramas o disciplinas científicas tienen sus propias ideas y

normas acerca de tipos específicos de modelos. Sin embargo, y en general, todos siguen los **Principios del Modelado**.

Para hacer un modelo es necesario **plantear una serie de hipótesis**, de manera que lo que se quiere representar esté suficientemente plasmado en la idealización, aunque también se busca, normalmente, que sea lo bastante preciso como para poder ser manipulado y estudiado.

El modelo que debe elaborar los alumnos es de índole mecánica: debe ser **una construcción física con materiales reales**. A lo largo del taller se desarrollarán y fabricarán otro tipo de modelos (gráficos) pero el ejercicio de arranque es un modelo mecánico. Los fenómenos que el modelo debe describir, analizar, explicar y simular deben relacionarse con fenómenos que afecten a las estructuras edificatorias. Cualquier material es bueno pero comenzará a valorarse de forma creciente la precisión de las conclusiones que de él puedan extraerse.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR

SEMANA PREVIA (del 16 al 22 de Noviembre)

1. Tipificación de los fenómenos estructurales en los objetos utilizados en el grupo de proyectos como objetos de arranque (árbol o máquina) o en los diseños propuestos por los estudiantes.
2. Generación de modelos mecánicos simplificados de los comportamientos estructurales por parte de los estudiantes de las Asignaturas y Talleres Participantes (DAI 1 grupo de María Jesús Muñoz Pardo, Proyectos Unidad Docente de Antonio Juárez y Construcción grupo de Enrique Azpilicueta). El número será, al menos, igual al número de estudiantes.

DURANTE EL TALLER (del 23 al 27 de Noviembre)

Primer Día:

Votación selectiva por parte de los estudiantes de DAI, Construcción y DPA de los modelos mecánicos sobre los que más les interese trabajar y selección final de los mismos por parte de un tribunal compuesto por Profesores de cada una de las asignaturas y un Profesor Invitado del Departamento de Estructuras. El jurado elegirá los modelos por la cuantía y riqueza de oportunidades proyectuales y creativas que el modelo habilite.

1. Se elegirán 8 modelos mecánicos y se procederá a la formación de equipos que tendrán miembros de las tres asignaturas (Proyectos, Construcción y DAI).
2. Planificación de cómo realizar un modelo mecánico más completo que represente con mayor detalle y complejidad el comportamiento estructural que se intenta ilustrar. Exposición de la planificación.

Segundo y Tercer Día:

Una parte del Grupo se dedicará a la construcción y desarrollo de un Modelo Mecánico los más completo posible.

La otra, a la construcción y desarrollo de un modelo gráfico que permita describir los fenómenos.

Cuarto Día.

1. Levantamiento, filmación y registro de los comportamientos del modelo mecánico en diferentes supuestos experimentales (rotura, fatiga, carga, funcionamiento en régimen elástico, funcionamiento en régimen plástico, respuesta a la vibración, respuesta a la dilatación, respuesta al fuego etc.).
Cada una de esas pruebas debe realizarse mediante un protocolo y plasmar los resultados en una ficha que será elaborada y repartida por los profesores participantes.
2. Animación del modelo gráfico para que resuma los comportamientos del modelo mecánico y complete los aspectos que el modelo mecánico no ha conseguido detallar.

Quinto Día.

Elaboración de uno o varios videos etiquetados que sinteticen las experiencias del taller de forma que sean útiles para otros arquitectos y diseñadores e incorpore propuestas de aplicación de dichas experiencias al diseño arquitectónico. Debe incidirse sobre las diferencias de comportamiento entre el modelo mecánico y el gráfico.

Se propone como objetivo del taller responder a tres epígrafes bajo los cuales organizar el trabajo:

- 1- MODELO GRÁFICO: centrado en testar aspectos que no puedan comprobarse en el modelo mecánico por restricciones de la fabricación.
- 2- MODELADO MECÁNICO: proponiendo versiones y argumentos de evolución tratando de comprobar hipótesis concretas.
- 3- DESARROLLO TECNOLÓGICO: contemplando materiales, componentes y uniones de los materiales de construcción arquitectónicos y de obra civil que pudieran dar lugar a múltiples ejecuciones del modelo.

Para establecer un marco de diálogo común, se definen tres FICHAS a modo de plantilla que serán utilizadas como guía/esquema de trabajo/resumen de avances/registro de documentación elaborada y que serán solicitadas a la hora de realizar las presentaciones generales.

PRESENTACIÓN FINAL.

Lunes 30 de Noviembre en el Aula Magna, a las 12.00h.

SEMANA POSTERIOR (del 28 de Noviembre al 04 de Diciembre)

Los estudiantes interpretarán el conjunto de modelos como material colectivo y propondrán aplicaciones del mismo a sus intereses proyectuales cerrando la realización del 4 ejercicio del curso.

ORGANIZACIÓN DE AULAS y HORARIOS.

El espacio de trabajo del taller consistirá en un espacio acotado con vallas en el cuadrante entre el Aula Digital y el Centro de Cálculo.

El horario de trabajo será 12 a 20.30h. Los alumnos deben acudir al taller el máximo número de horas posibles y dedicar las horas de trabajo no presenciales de cada asignatura al desarrollo del taller.

Cada día de trabajo tendrá dos bandas de puesta en común una por la mañana de 12.30 a 14.30 y tarde de las 18.30h y las 20.30h. En dichos horarios los grupos deben organizarse para tener, al menos, dos representantes.

En la franja de primera hora de la mañana se darán instrucciones y se organizará la metodología de trabajo. Al final del día se realizarán presentaciones.

GRUPOS DE ALUMNOS Y MODELOS MECÁNICOS A DESARROLLAR

GRUPO 01:

TENSEGRITY, MOD.MECÁNICO ESTÁTICO.

- a- Beatriz del Castillo.
- b- Pedro Pitarch.
- c- Elena de la Rocha.
- d- Luisa Costales.
- e- Mario Infante.
- f- Cristina Benzo
- g- Elena Robles.
- h- Antonio Plaza.

GRUPO 02:

MOD.MODULADO DESPLEGABLE

- a- Elena Sánchez.
- b- Martín Bermejo.
- c- Ana García Casquet.
- d- Alba Espejo.
- e- Marta Carrascosa.
- f- Rubén Mejías.
- g- César Saldaña.
- h- Iris López de Armas.

GRUPO 03:

MAGDALENAS PORTANTES

- a- Nicolás Espinosa.
- b- Lucía Fernández Ramos.
- c- Yuki Javier Menéndez.
- d- Laura Miguelañez.
- e- Irene Ezquerro.
- f- Julián Hidalgo.
- g- Álvaro Valdés.
- h- Francisco Tapia.

GRUPO 04:

RUEDA-PANTI.

- a- Ana Cubillo.
- b- Juan Jones.
- c- Ana Rosales.
- d- Ana Campos.
- e- Alejandro Cano.
- f- J.L. Castro.
- g- Mari Paz Agúndez.
- h- Cristina Ramos.
- i- Ivetta Kallorikova.
- j- Catalina Vázquez.
- k- Arturo Hernando.
- l- Adel Sahyoun.

GRUPO 05:

MECANISMO ARTICULADO.

- a- Inés García Guerra.
- b- Chiara Borghy
- c- Bernabé Jordán.
- d- Francisco Colomar.
- e- Enrique Montoriol.
- f- Ana Olanquiaga.
- g- Isabel Manso.
- h- García Rodríguez.

GRUPO 06:

STRONG & STRETCHY.

- a- Max Hap.
- b- Víctor Encinas.
- c- Jorge Franco.
- d- Adrián Peñalver.
- e- Tania González.
- f- María Caro.
- g- Cristian Epifanio.
- h- Alicia Serna.

GRUPO 07:

CÁSCARA-FRACTAL DESARROLLABLE.

- a- Alicia Pelayo.
- b- Rocío Verdura.
- c- José Guerrero.
- d- Pía Mendero.
- e- Arantxa Senosiain.
- f- Iciar Tobías.
- g- Pedro Arnaz.
- h- Diego Rivas.

GRUPO 08:

TARTA DE NOVIOS

- a- Raquel Málaga.
- b- Ana Goenechea.
- c- Teresa Camarasa.
- d- Elena Navares.
- e- David Robles.
- f- Víctor Alonso.
- g- Juan Obiang.
- h- Julia Tuñón.

GRUPO 09:

PAPEL PLEGADO.

- a- Celeste Rodríguez.
- b- Virginia Cabrejas.
- c- Ana Rocío Delgado.

d- Alba Gil Taboada.

e- Ana Marcos Castro.

f- Héctor Rodríguez Vidal.

g- Pedro Sainz de Vicuña.

h- Melina López de Armendia.

i. Sara Pericacho.

GRUPO 10:

TENSEGRITY, MOD. MECÁNICO DINÁMICO.

- a- Andrea Garrochano.
- b- Juan Espejo.
- c- Macarena Blueso.
- d- Darío Pezuela.
- e- Silvia San Martín.
- f- Virginia San Martín.
- g- Marina Porro.

GRUPO 11:

TORRE FLEXIBLE.

- a- Guillermo Leguey.
- b- Berta Colina Gras.
- c- Jorge Germán.
- d- Sergio Arias.
- e- Guillermo Diego.
- f- Irene Clement.
- g- Ana María Díaz Bermudez.

GRUPO 12:

KENEX.

- a- Miguel ángel López.
- b- Elya Milner.
- c- Bárbara Tolubinska.
- d- Friedrich Maximilian.
- e- Marta Brandáriz.

GRUPO 13:

CONSTRUCCIÓN CON PAJITAS.

- a- Luca de Giorgi.
- b- Nataly Raab.
- c- Alazne Cantero.
- d- Raquel lozano.
- e- Ana Tinajero.
- f- Emilio Sánchez.
- g- María Lucía Baños.
- h- Alba Poy.

FICHAS DE REGISTRO DEL TRABAJO

ORGÍA MECÁNICA		MODELO MECÁNICO	
TALLER INTEGRADO		MODELO INICIAL	REVISIÓN DEL MODELO
00 [NOMBRE GRUPAL] (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre		• IMAGEN: • DESCRIPCIÓN: • FASES/PROCESO DE ESTUDIO:	• IMAGEN: • DESCRIPCIÓN: • FASES/ PROCESO DE ESTUDIO:
CARACTERIZACIÓN DEL MODELO • GRUPO DE LIBERTAD • MECANISMO DE APLICACIÓN DE CARGAS • TIPO DE APORTE • MATERIALES • ELEMENTOS • SISTEMAS DE UNIÓN		REFERENCIAS DE IMAGEN: PLANTILLA	
PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES () CARGA () XXXX () DILATACIÓN () XXXX () VIBRACIÓN () XXXX			
ANÁLISIS () RESISTENCIA BIFURCA ELÁSTICA BIFURCA PLÁSTICA () DEFORMACIÓN			
CONCLUSIONES			

ORGÍA MECÁNICA		MODELO DINÁMICO	
TALLER INTEGRADO			
00 [NOMBRE GRUPAL] (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre		• MULTIPLICIDAD Y PLURALIDAD DE PROTOTIPOS...	
CARACTERIZACIÓN DEL MODELO • GRUPO DE LIBERTAD • MECANISMO DE APLICACIÓN DE CARGAS • TIPO DE APORTE • MATERIALES • ELEMENTOS • SISTEMAS DE UNIÓN		REFERENCIAS DE IMAGEN: PLANTILLA	
PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES () CARGA () XXXX () DILATACIÓN () XXXX () VIBRACIÓN () XXXX			
ANÁLISIS () RESISTENCIA BIFURCA ELÁSTICA BIFURCA PLÁSTICA () DEFORMACIÓN			
CONCLUSIONES			

ORGÍA MECÁNICA		DESARROLLO TECNOLÓGICO	
TALLER INTEGRADO		REFERENCIAS	PROPUESTAS
00 [NOMBRE GRUPAL] (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre (+) Apellido, Apellido, Nombre		• MATERIALES: • ELEMENTOS ESTRUCTURALES: • SISTEMAS DE UNIÓN:	• MATERIALES: • ELEMENTOS ESTRUCTURALES: • SISTEMAS DE UNIÓN:
CARACTERIZACIÓN DEL MODELO • GRUPO DE LIBERTAD • MECANISMO DE APLICACIÓN DE CARGAS • TIPO DE APORTE • MATERIALES • ELEMENTOS • SISTEMAS DE UNIÓN		REFERENCIAS DE IMAGEN: PLANTILLA	
PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES () CARGA () XXXX () DILATACIÓN () XXXX () VIBRACIÓN () XXXX			
ANÁLISIS () RESISTENCIA BIFURCA ELÁSTICA BIFURCA PLÁSTICA () DEFORMACIÓN			
CONCLUSIONES			

SELECCIÓN DE TRABAJOS

GRUPO 09: MODELO PAPEL PLEGADO.

ORGÍA MECÁNICA
23-27 NOVIEMBRE 2009

TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL
GRUPO 09 [PAPEL PLEGADO]

*Cabrero Pardo, Virginia *Gutiérrez, Alba María
 *Delgado Domercq, Ana Rocio *Martín Castro, Ana
 *Espinosa de Armentia, H. Mafalda *Rodríguez Vidal, Hilaria
 *Fariñas Sánchez, Nerea *Torres de Viesca, C. Pedro
 *Rodríguez Fernández, Celso

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD: Giro X, Trasl. Comp. Y, Trasl. Comp. Z
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS: Aplicación de cargas repartidas y puntuales en las tres direcciones espaciales
- TIPOS DE APOYOS: Simplemente apoyado en la dirección Z en los extremos o en las aristas intermedias
- MATERIALES: Papel y cartulina
- ELEMENTOS: Caras paralelepípedicas, aristas indeformables en su longitud y nodos de articulación
- SISTEMAS DE UNIÓN: Lámina de papel o cartulina continua, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

- CARGA
- TRACCIÓN
- DILATACIÓN
- COMPRESIÓN
- VIBRACIÓN
- FLEXIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y a flexión (eje X). Fallo plástico en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, y repartidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

ANÁLISIS

- RESISTENCIA: ROTURA ELÁSTICA: En el trabajo a tracción de cualquiera de las 3 direcciones. Resistencia máxima: 6 N. ROTURA PLÁSTICA: A compresión en la dirección del eje Y y Z. No se rompe, sólo se deforma plásticamente a partir de 4 N.
- RIGIDEZ: DEFORMACIÓN: Deformación por compresión, eje X por la geometría, ejes Y y Z por el material. A tracción, alargamiento hasta 170% antes de romper, por el material.


CONCLUSIONES

La geometría del modelo inicial no es isostática, por lo que se requieren nuevos elementos para aportar dicho isostatismo. El uso de tirantes en capas de limitar los grados de libertad.


Las uniones modulares funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de las caras: pues por ambos caminos puede conseguirse la continuidad necesaria en esta lámina estructural.

MODELO INICIAL

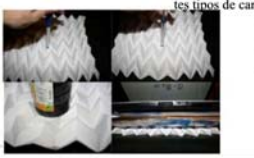
• IMAGEN: Elemento estructural a partir de papel plegado



• DESCRIPCIÓN: Deformable en la componente Y de los pliegues

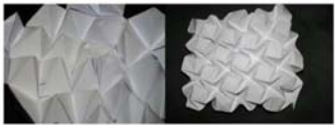


• FASES/ PROCESO DE ESTUDIO: Estudio de las proporciones iniciales y la resistencia a diferentes tipos de carga

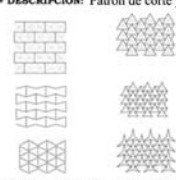


REVISIÓN DEL MODELO


• IMAGEN: Modelos con otro patrón de pliegue



• DESCRIPCIÓN: Patrón de corte y doblado



• FASES/ PROCESO DE ESTUDIO: Análisis de respuestas según diferentes tipos de carga



REFERENCIAS DE IMÁGENES:			
1. Imagen del modelo de partida	2. Ejemplo de modos de plegado y deformaciones	3. Análisis de las proporciones de la malla y las deformaciones por cargas puntuales y repartidas	4. Modelo de chapa de aluminio unido por cinta adhesiva
5. Tipos de unión: Atada, soldada y pegada		6. Análisis de la deformación elástica del modelo	
PLANIFICACIÓN	Tipo de unión	Material	Relación rigidez material/rigidez modelo
Modelo de papel	Sistema continuo	Cartulina	100g(vértice) 400g(arista)
Modelo de papel 1	Sistema continuo	Papel	50g(vértice) 10g(arista)
Modelo de papel 2	Sistema continuo	Papel	300g(vértice) —————
			Resistencia a carga puntual
			Resistencia a carga repartida
			500 g/cm2
			10g/cm2
			500g/cm2
			Muy buena
			Media
			Muy buena

ORGÍA MECÁNICA
23-27 NOVIEMBRE 2009

TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL
GRUPO 09 [PAPEL PLEGADO]

*Cabrero Pardo, Virginia *Gutiérrez, Alba María
 *Delgado Domercq, Ana Rocio *Martín Castro, Ana
 *Espinosa de Armentia, H. Mafalda *Rodríguez Vidal, Hilaria
 *Fariñas Sánchez, Nerea *Torres de Viesca, C. Pedro
 *Rodríguez Fernández, Celso

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD: Giro X, Trasl. Comp. Y, Trasl. Comp. Z
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS: Aplicación de cargas repartidas y puntuales en las tres direcciones espaciales
- TIPOS DE APOYOS: Simplemente apoyado en la dirección Z en los extremos o en las aristas intermedias
- MATERIALES: Papel y cartulina
- ELEMENTOS: Caras paralelepípedicas, aristas indeformables en su longitud y nodos de articulación
- SISTEMAS DE UNIÓN: Lámina de papel o cartulina continua, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

- CARGA
- TRACCIÓN
- DILATACIÓN
- COMPRESIÓN
- VIBRACIÓN
- FLEXIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y a flexión (eje X). Fallo plástico en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, y repartidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

ANÁLISIS

- RESISTENCIA: ROTURA ELÁSTICA: En el trabajo a tracción de cualquiera de las 3 direcciones. Resistencia máxima: 6 N. ROTURA PLÁSTICA: A compresión en la dirección del eje Y y Z. No se rompe, sólo se deforma plásticamente a partir de 4 N.
- RIGIDEZ: DEFORMACIÓN: Deformación por compresión, eje X por la geometría, ejes Y y Z por el material. A tracción, alargamiento hasta 170% antes de romper, por el material.


CONCLUSIONES

La geometría del modelo inicial no es isostática, por lo que se requieren nuevos elementos para aportar dicho isostatismo. El uso de tirantes en capas de limitar los grados de libertad.


Las uniones modulares funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de las caras: pues por ambos caminos puede conseguirse la continuidad necesaria en esta lámina estructural.

MODELO INICIAL

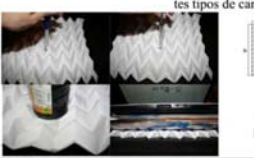
• IMAGEN: Elemento estructural a partir de papel plegado



• DESCRIPCIÓN: Deformable en la componente Y de los pliegues

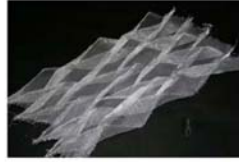


• FASES/ PROCESO DE ESTUDIO: Estudio de las proporciones iniciales y la resistencia a diferentes tipos de carga

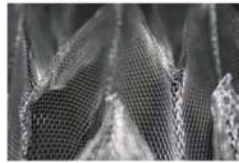


REVISIÓN DEL MODELO

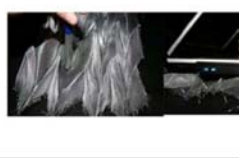
• IMAGEN:



• DESCRIPCIÓN:



• FASES/ PROCESO DE ESTUDIO:



REFERENCIAS DE IMÁGENES:			
1. Imagen del modelo de partida	2. Ejemplo de modos de plegado y deformaciones	3. Análisis de las proporciones de la malla y las deformaciones por cargas puntuales y repartidas	4. Modelo de chapa de aluminio unido por cinta adhesiva
5. Tipos de unión: Atada, soldada y pegada		6. Análisis de la deformación elástica del modelo	
PLANIFICACIÓN	Tipo de unión	Material	Relación rigidez material/rigidez modelo
Modelo de papel	Sistema continuo	Cartulina	100g(vértice) 400g(arista)
Modelo de rejilla	Sistema continuo	Aluminio	50g(vértice) 50g(arista)
			Resistencia a carga puntual
			Resistencia a carga repartida
			500 g/cm2
			70g/cm2
			Muy buena
			Rigidez modelo-rigidez material

ORGIA mecánica
25-27 NOVEMBRE 2008

TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA (PIIE) AULA DIGITAL
09 [PAPEL PLEGADO]

*Alfonso Pineda, Virginia
 *Najda Damián, Beatriz
 *Eduardo de Armentia II, Mafalda
 *Rodríguez Sánchez, Nerea
 *Rodríguez Fontanar, Celeste
 *Elizabete Taborda, Alina Mariela
 *Marina Castro, Inés
 *Rodríguez Vidal, Eleonor
 *Natalia de Nicola C., Pablo

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
Grado X
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
Aplicación de cargas repetidas y puntuales en las tres direcciones espaciales
- TIPOS DE APOYOS
Simplemente apoyado en la dirección Z en los extremos o en las aristas intermedias
- MATERIALES
Papel y cartulina
- ELEMENTOS
Cargas puntuales, aristas indeformables en su longitud y nudos de articulación
- SISTEMAS DE UNIÓN
Líneas de papel o cartulina continuas, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

- CARGA
- TRACCIÓN
- COMPRESIÓN
- FLEXIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y a flexión (ver X). Falso plátano en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, y repartidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

ANÁLISIS

- RESISTENCIA
- ROTURA ELÁSTICA
- ROTURA PLÁSTICA
- RIGIDEZ
- DEFORMACIÓN

En el trabajo a tracción de cualquiera de las 3 direcciones. Resistencia máxima 1 N.

A compresión en la dirección del eje Y y Z. No se rompe, sólo se deforma plásticamente a partir de 4 N.

Deformación por compresión, eje X por la geometría, eje Y y Z por el material. A tracción, alargamiento 12% hasta el momento de romper, por el material.

CONCLUSIONES

La geometría del modelo inicial no es isostática, por lo que se requieren nuevos elementos para aportar dicho isostatismo. El uso de tirantes es capaz de limitar los grados de libertad.

Las uniones modulares funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de los carnos; pero por ambos caminos puede conseguirse la cantidad necesaria en esta línea estructural.

MODELO INICIAL

• **IMAGEN:** Elemento estructural a partir de papel plegado

• **DESCRIPCIÓN:** Deformable en la componente Y de los pliegues

• **FASES/PROCESO DE ESTUDIO:** Estudio de las proporciones iniciales y la resistencia a diferentes tipos de carga

REFERENCIAS DE IMÁGENES:

1. Imagen del modelo de partida
2. Ejemplo de modos de plegado y deformaciones
3. Análisis de las proporciones de la malla y las deformaciones por cargas puntuales y repartidas
4. Modelo de barro crudo por unión de carnos
5. Problemas técnicos con el cocido del barro
6. Rotura por compresión puntual. Poca resistencia por ser barro crudo

COMPARACIÓN DE LOS MODELOS

Modelo de papel	Modelo de barro	Modelo de barro cocido
Sistema continuo	Sistema continuo	Sistema continuo
Material	Cartulina	Barro crudo
Resistencia a carga puntual	100g(vértice) 400g(arista)	50g(vértice) 100g(arista)
Resistencia a carga repartida	500 g/cm2	100g/cm2
Relación rigidez material/rigidez modelo	Muy buena	Media

MODELO MECÁNICO

• **IMAGEN:** Modelo de barro

• **DESCRIPCIÓN:**

Al cocerlo en el horno se rompió, con lo cual no pudimos hacer pruebas con el barro cocido como material, pero suponemos que su funcionamiento y resistencia sería la equivalente a la de una teja, ya que la geometría es similar, y el material es el mismo.

• **FASES/ PROCESO DE ESTUDIO:** Prueba de cargas puntuales en diferentes puntos.

ORGIA MECÁNICA
19-27 NOVEMBRE 2019

ICETA EPPA
TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROTECCIÓN DE INNOVACIONES CREATIVAS EPPA ASIA SINGAPUR

GRUPO: 09 [PAPEL PLEGADO]

* [Jorge Prieto, Virginia]
 * [Miguel Domínguez, Ana Bracci]
 * [Jorge de Amorim H. Meline]
 * [Rodrigo Sánchez, Juan]
 * [Rodrigo Fernández, Celso]

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
 - Cinta X
 - Tras Carga X
 - Modelo de aplicación de cargas
- TIPOS DE APOYOS
 - Simplemente apoyado en la dirección Z en los extremos o en las aristas intermedias
- MATERIALES
 - Papel y cartulina
- ELEMENTOS
 - Cintas paralelepípedicas, aristas indeformables en su longitud y modo de articulación
- SISTEMAS DE UNIÓN
 - Lamina de papel o cartulina continua, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

- CARGA
 - TRACCIÓN
- DILATACIÓN
 - COMPRESIÓN
- VIBRACIÓN
 - FLUJCIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y a flexión (eje X). Falto platan en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, repartidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

ANÁLISIS

- RESISTENCIA
 - ROTORIA ELÁSTICA
 - ROTORIA PLÁSTICA
- DEFORMACIÓN
 - Deflexión por compresión, de X por la geometría, eje Y y Z por el material. A tracción, alargamiento cerca 17% antes de romperse, por el material.

CONCLUSIONES

La geometría del modelo inicial no es insustitible, por que se pueden mejorar elementos para aportar dicho aislamiento. El uso de tirantes es capaz de limitar los grados de libertad.

Las uniones mecánicas funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de las caras, pero por ambos canales puede conseguirse la continuidad necesaria en esta línea estructural.

MODELO INICIAL

IMAGEN: Elemento estructural a partir de papel plegado

DESCRIPCIÓN: Deformable en la componente Y de los pliegues

FASES/PROCESO DE ESTUDIO: Estudio de las proporciones iniciales y la resistencia a diferentes tipos de carga

REVISIÓN DEL MODELO

IMAGEN: Modelo de cartón modulado por caras

DESCRIPCIÓN: Uniones pegadas y atadas+tirantes

FASES/ PROCESO DE ESTUDIO: Carga humana en diferentes posiciones

REFERENCIAS DE IMÁGENES:

- Imagen del modelo de partida
- Ejemplo de modos de plegado y deformaciones
- Análisis de las proporciones de la malla y las deformaciones por cargas puntuales y repartidas

- Modelo de chapas de carton unido por cinta adhesiva y tirantes
- Modelo de uniones: Atada y pegada
- Sometido a cargas puntuales y repartidas de escala real

COMPARACIÓN DE LOS MODELOS

PLANIFICACIÓN	Material	Resistencia a carga puntual	Resistencia a carga repartida	Relación rigidez material/rigidez modelo	
Modelo de papel	Sistema continuo	Cartulina	100g(vértice) 400g(arista)	500 g/cm2	Muy buena
Modelo de cartón	Pegado en las aristas	Cartón	1000g(vértice) 4000g(arista)	4000g/cm2	Muy buena

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

dcta dpa
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL
GRUPO 09 [PAPEL PLEGADO]

*Cabrera Pardo, Virginia
*Elizalde Dávila, Ana Raquel
*López de Armentia E. Mafalda
*Pérez Sánchez, Nuria
*Rodríguez Fernández, Cándida
*Gil Taboada, Alba María
*Marín Castro, Ana
*Rodríguez Vidal, Hector
*Pérez de Vicuña C. Pablo

MODELO DINÁMICO

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
Giro X, Giro Y, Giro Z, Transl. Comp. X, Transl. Comp. Y, Transl. Comp. Z
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
Aplicación de cargas repetidas y puntuales en las tres direcciones espaciales
- TIPOS DE APYOS
Simplemente apoyado en la dirección Z en los extremos o en las aristas intermedias
- MATERIALES
Papel y cartulina
- ELEMENTOS
Cartas paralelepípedicas, aristas indeformables en su longitud y modos de articulación
- SISTEMAS DE UNIÓN
Lámina de papel o cartulina continua, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

- CARGA
- TRACCIÓN
- DILATACIÓN
- COMPRESIÓN
- VIBRACIÓN
- FLEXIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y a flexión (eje X). Fallo plástico en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, y repartidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

ANÁLISIS



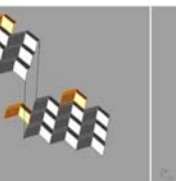
- RESISTENCIA
- ROTURA ELÁSTICA
En el trabajo a tracción de cualquiera de las 3 direcciones. Resistencia máxima: 6 N.
- ROTURA PLÁSTICA
A compresión en la dirección del eje Y y Z. No se rompe, sólo se deforma plásticamente a partir de 4 N.
- RIGIDEZ
- DEFORMACIÓN
Deformación por compresión, eje X por la geometría, ejes Y y Z por el material. Atracción, alargamiento hasta 17% antes de romper, por el material.

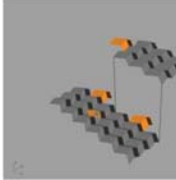

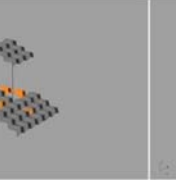
CONCLUSIONES

La geometría del modelo inicial no es isostática, por lo que se requieren nuevos elementos para aportar dichos inestabilizadores. El uso de tirantes es capaz de limitar los grados de libertad.

Las uniones modulares funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de las caras; pero por ambos caminos puede conseguirse la continuidad necesaria en esta lámina estructural.


+ MULTIPLICIDAD Y PLURALIDAD DE PROTOTIPOS...

S-MD 51 Z Tornillo autotaladrante

Para solape de chapas, de acero templado, galvanizado, con punta de lenteja y arandela



Descripción	Ø Tornillo	Longitud
S-MD 51 Z 4.8 x	5 mm	19 mm

REFERENCIAS DE IMÁGENES:

Catálogo de piezas y manual de montaje para un forjado aligerado de chapa plegada. Detalle de las uniones por tornillo autotaladrante y ficha de características técnicas de éste. Empresa Kompass para la fabricación de los moldes de prensado y el propio prensado por encargo.

PLANIFICACIÓN

Gracias a la gran resistencia del modelo planteado, y la buena relación entre la cantidad de material y la rigidez, planteamos el uso como forjado aligerado de chapa de acero. Este es la descripción de las piezas prefabricadas necesarias y su manual de montaje.

El plegado de las láminas puede conseguirse mediante el moldeado por prensado caliente, directamente.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

dcta dpa
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL
GRUPO 09 [PAPEL PLEGADO]

*Cabrera Pardo, Virginia
*Elizalde Dávila, Ana Raquel
*López de Armentia E. Mafalda
*Pérez Sánchez, Nuria
*Rodríguez Fernández, Cándida
*Gil Taboada, Alba María
*Marín Castro, Ana
*Rodríguez Vidal, Hector
*Pérez de Vicuña C. Pablo

MODELO DINÁMICO

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
Giro X, Giro Y, Giro Z, Transl. Comp. X, Transl. Comp. Y, Transl. Comp. Z
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
Aplicación de cargas repetidas y puntuales en las tres direcciones espaciales
- TIPOS DE APYOS
Simplemente apoyado en la dirección Z en los extremos o en las aristas intermedias
- MATERIALES
Papel y cartulina
- ELEMENTOS
Cartas paralelepípedicas, aristas indeformables en su longitud y modos de articulación
- SISTEMAS DE UNIÓN
Lámina de papel o cartulina continua, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

- CARGA
- TRACCIÓN
- DILATACIÓN
- COMPRESIÓN
- VIBRACIÓN
- FLEXIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y a flexión (eje X). Fallo plástico en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, y repartidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

ANÁLISIS

- RESISTENCIA
- ROTURA ELÁSTICA
En el trabajo a tracción de cualquiera de las 3 direcciones. Resistencia máxima: 6 N.
- ROTURA PLÁSTICA
A compresión en la dirección del eje Y y Z. No se rompe, sólo se deforma plásticamente a partir de 4 N.
- RIGIDEZ
- DEFORMACIÓN
Deformación por compresión, eje X por la geometría, ejes Y y Z por el material. Atracción, alargamiento hasta 17% antes de romper, por el material.

CONCLUSIONES




La geometría del modelo inicial no es isostática, por lo que se requieren nuevos elementos para aportar dichos inestabilizadores. El uso de tirantes es capaz de limitar los grados de libertad.




Las uniones modulares funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de las caras; pero por ambos caminos puede conseguirse la continuidad necesaria en esta lámina estructural.




+ MULTIPLICIDAD Y PLURALIDAD DE PROTOTIPOS...




MOBILIARIO


ESCRITORIO



REFERENCIAS DE IMÁGENES:

Fabricación de mobiliario mediante el plegado de láminas de cartón

PLANIFICACIÓN

Este esquema muestra el patronaje de doblado para la fabricación de una mesa de resistencia suficiente adquirida gracias a la geometría sólida de un material relativamente débil.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL

GRUPO 09 [PAPEL PLEGADO]

*[Cabrera Pardo, Virginia] *[El Taboada, Alba María]
*[Miguel Duro, Ana Rocío] *[Marín Castro, Ana]
*[Ojeda de Armentia E. Mónica] *[Rodríguez Vial, Víctor]
*[Pérez Sánchez, Neri] *[Sainza de Vicuña C. Pablo]
*[Rodríguez Fontán, Celia]

MODELO DINÁMICO

+ MULTIPLICIDAD Y PLURALIDAD DE PROTOTIPOS...

MOBILIARIO

MESA
Edad: de 4 a 8 años
Material: cartón de 4mm de espesor
Cantidad: 3 piezas de 100x100cm
Tiempo: 35 horas
Dificultad: baja-media
Estabilidad: alta

Herramientas

- Impresora blanco y negro.
- Cutter.
- Regla.
- Spray adhesivo.
- Aguja.
- Pegamento.
- Cinta adhesiva protectora.
- Instrumentos de plegado.

SILLA
Edad: de 4 a 8 años
Material: cartón de 4mm de espesor
Cantidad: 4 piezas de 120x120cm
Tiempo: 55 horas
Dificultad: alta
Estabilidad: media-alta

Herramientas

- Impresora blanco y negro.
- Cutter.
- Regla.
- Spray adhesivo.
- Aguja.
- Pegamento.
- Cinta adhesiva protectora.
- Instrumentos de plegado.

REFERENCIAS DE IMÁGENES:
Mobiliario de cartón. Detalle de las características técnicas, y de los instrumentos de fabricación.

PLANIFICACIÓN
Fabricación de mobiliario con un proceso equivalente al utilizado para nuestro modelo en el Taller de integración. Análisis de la viabilidad y efectividad de estos modelos en su aplicación real.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL

GRUPO 09 [PAPEL PLEGADO]

*[Cabrera Pardo, Virginia] *[El Taboada, Alba María]
*[Miguel Duro, Ana Rocío] *[Marín Castro, Ana]
*[Ojeda de Armentia E. Mónica] *[Rodríguez Vial, Víctor]
*[Pérez Sánchez, Neri] *[Sainza de Vicuña C. Pablo]
*[Rodríguez Fontán, Celia]

MODELO DINÁMICO

+ MULTIPLICIDAD Y PLURALIDAD DE PROTOTIPOS...

SILLA

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- **GRADOS DE LIBERTAD**
Eje X Eje Y Eje Z
- **MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS**
Aplicación de cargas repetidas y puntuales en las tres direcciones espaciales
- **TIPOS DE APOYOS**
Simplemente apoyado en la dirección Z en los extremos o en las aristas intermedias
- **MATERIALES**
Papel y cartulina
- **ELEMENTOS**
Caras paralelepípedicas, aristas indeformables en su longitud y modo de articulación
- **SISTEMAS DE UNIÓN**
Lámina de papel o cartulina continua, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

■ CARGA

□ DILATACIÓN

□ VIBRACIÓN

■ TRACCIÓN

■ COMPRESIÓN

■ FLEXIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y a flexión (eje X). Fallo plástico en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, y repetidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

ANÁLISIS

■ **RESISTENCIA**

ROTURA ELÁSTICA
En el trabajo a tracción de cualquiera de las 3 direcciones. Resistencia máxima: 6 N.

ROTURA PLÁSTICA
A compresión en la dirección del eje Y y Z. No se rompe, sólo se deforma plásticamente a partir de 4 N.

■ **RIGIDEZ**

DEFORMACIÓN
Deformación por compresión, eje X por la geometría, ejes Y y Z por el material. A tracción, alargamiento hasta 17% antes de romper, por el material.

CONCLUSIONES
La geometría del modelo inicial no es isostática, por lo que se requieren nuevos elementos para aportar dicho isostatismo. El uso de tirantes es capaz de limitar los grados de libertad.

Las uniones modulares funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de las caras, pues por ambos caminos puede conseguirse la continuidad necesaria en esta lámina estructural.

REFERENCIAS DE IMÁGENES:
Patrón de corte y plegado de las piezas para la fabricación de la silla.

PLANIFICACIÓN

ORGIA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2008

TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: ASIA DIGITAL

GRUPO **09** [PAPEL PLEGADO]

[Alfonso Prando, Virginia]
 [Miguel Demayo, Ana Rueda]
 [Javier de Armentia, H. Mallón]
 [Pascual Sánchez, Sara, Sam]
 [Rodrigo Fernández, Celso]

[El Talmón, Alba María]
 [Marcel Castro, José]
 [Rodrigo Vial, Diana]
 [Natalia de Vissita C. Páez]

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
 - Grado X *Grado X*
 - Tras Comp X *Tras Comp X*
 - Tras Comp Y *Tras Comp Y*
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
 - Aplicación de cargas repartidas y puntuales en las tres direcciones espaciales
- TIPOS DE APOYOS
 - Simplemente apoyado en la dirección Z en los extremos o en las aristas intermedias
- MATERIALES
 - Papel y cartulina
- ELEMENTOS
 - Caras punteopolecidas, aristas indeformables en su longitud y reales de articulación
- SISTEMAS DE UNIÓN
 - Límite de papel o cartulina continua, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

■ CARGA

☐ DILATACIÓN

☐ VIBRACIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y a flexión (eje X). Fallo plástico en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, y repartidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

■ TRACCIÓN

■ COMPRESIÓN

■ FLEXIÓN

ANÁLISIS

- RESISTENCIA
 - ROTURA ELÁSTICA
 - En el trabajo a tracción de cualquiera de las 3 direcciones. Resistencia máxima: 4 N.
 - ROTURA PLÁSTICA
 - A compresión en la dirección del eje Y y Z. No se rompe, sólo se deforma plásticamente a partir de 4 N.
- RIGIDEZ
 - DEFORMACIÓN
 - Deformación por compresión, eje X por la geometría, ejes Y y Z por el material. A tracción, alargamiento hasta 12% antes de romper, por el material.

CONCLUSIONES

La geometría del modelo inicial no es isostática, por lo que se requieren nuevos elementos para aportar dicho isostatismo. El uso de tirantes es capaz de limitar los grados de libertad.

Los uniones modulares funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de las caras, para por ambos caminos puede corregirse la continuidad necesaria en esta lámina estructural.

MODELO DINAMICO

+ MULTIPLICIDAD Y PLURALIDAD DE PROTOTIPOS...

MESA

Se necesitan 3 piezas de cada modelo.

REFERENCIAS DE IMÁGENES:
 Patrón de corte y doblado para la fabricación de la mesa.

PLANIFICACIÓN

ORGIA MECÁNICA
23-27 NOVIEMBRE 2009

ICTA OPA
TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
UNIVERSIDAD DE VALLECAJAL
09 [PAPEL PLEGADO]

[Cabrera Prados, Virginia]
[Díaz de Armentia H, Maitino]
[Figueroa Sánchez, Susi]
[Rodríguez Fernández, Celso]

**DESARROLLO
TECNOLÓGICO**

REFERENCIAS

PROPUESTAS

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
Grado X: *Grado X*
Grado Y: *Grado Y*
Grado Z: *Grado Z*
- TIPO DE CARGA
Carga X: *Carga X*
Carga Y: *Carga Y*
Carga Z: *Carga Z*
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
Aplicación de cargas repartidas y puntuales en las tres direcciones principales
- TIPO DE APOYOS
Simplemente apoyado en la dirección X en los extremos o en las aristas intermedias
- MATERIALES
Papel y cartulina
- ELEMENTOS
Cargas puntiformes, aristas indeformables en su longitud y modo de articulación
- SISTEMAS DE UNIÓN
Laminas de papel o cartulina continua, no hay uniones artificiales

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

- CARGA
- TRACCIÓN
- COMPRESIÓN
- FLEXIÓN

Deformación unidireccional a tracción, compresión y flexión (eje X). Fallo plástico en las otras direcciones (ejes Y y Z).

Pruebas con cargas puntuales en los vértices y aristas, y repartidas mediante láminas para el reparto de las cargas.

ANÁLISIS

- RESISTENCIA
ROTURA ELÁSTICA
En el trabajo a tracción de cualquiera de las 3 direcciones. Resistencia máxima a N.
ROTURA PLÁSTICA
A compresión en la dirección del eje Y y Z. No se rompe, sólo se deforma plásticamente a partir de 4 N.
■ RIGIDEZ
DEFORMACIÓN
Deformación por compresión, eje X por la geometría, ejes Y y Z por el material. A tracción, alargamiento entre 1 y 2 mm, por el material.

CONCLUSIONES

La geometría del modelo inicial no es isostática, por lo que se requieren nuevos elementos para apoyar dicho sistema. El uso de tiras en capaz de liberar los grados de libertad.

Los sistemas modulares funcionan tanto en las aristas, como en las líneas diagonales de las caras; pues por ambos caminos puede conseguirse la continuidad necesaria en esta lámina estructural.

• MATERIALES: Hormigón

• ELEMENTOS ESTRUCTURALES: Costillas y retícula

• SISTEMAS DE UNIÓN: Sistema reticular con lámina simplemente apoyada

• MATERIALES:

• ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

• SISTEMAS DE UNIÓN:

REFERENCIAS DE IMÁGENES:

1. Orvieto Hangar in Orvieto, Terni, Umbria, Italy, completed in 1935 and later destroyed.
2. Terme di Chiusomonte, Pier Luigi Nervi, 1955.
3. Harry Seidler & Pier Luigi Nervi, Australia Square-1961-67
4. Modelo de jabón.
5. Escalafón del modelo de jabón.
6. Formación de aristas continuas en la piza de jabón.

PLACIACIÓN

Este artículo es un trabajo práctico ingeniería civil después de 1923, y comenzó varios hangares entre sus construcciones. Perteneció a una generación de ingenieros que desarrollaron una nueva estética constructiva, heredada de las desconocidas torres Eiffel de París y The Crystal Palace de Londres y basada en las estructuras metálicas y en el hormigón armado. Nervi también estudió que la imitación debe usar tanto como los materiales en el diseño, especialmente con estructuras o armaduras finas. La mayor parte de sus construcciones controladas se encuentran en su nativa Italia, pero también trabajó en el extranjero. La referencia que hemos tomado de este momento ingeniero italiano sobre la utilización de distintos módulos modulares basados en la geometría de una cubierta, del tipo que se someten sin necesidad de poner ningún elemento portante intermedio.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

dcta opa
TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL
GRUPO 09 [PAPEL PLEGADO]

• [Cabrera Pardo, Virginia]
• [Elizalde Duenas, Ana Rocio]
• [Lopez de Armentia E. Mafalda]
• [Perez Sanchez, Nerea]
• [Rodriguez Fernandez, Celina]

• [El Taboada, Alba Maria]
• [Marques Castro, Ana]
• [Rodriguez Vidal, Hector]
• [Paine de Vicuña C. Pablo]

DESARROLLO TECNOLÓGICO

REFERENCIAS

• **MATERIALES:** Hormigón, acero y vidrio



• **ELEMENTOS ESTRUCTURALES:** Geometría estable



• **SISTEMAS DE UNIÓN:** Piezas rectangulares de hormigón ancladas mediante remaches



PROPUESTAS

• **MATERIALES:** Cartón y elementos de unión



• **ELEMENTOS ESTRUCTURALES:** Caras, aristas y geometría



• **SISTEMAS DE UNIÓN:** Operativo: Cinta de embalaje+ cables tensores



REFERENCIAS DE IMÁGENES:

1. Capilla Valleraceron de Sancho y Madridejos
2. Estabilidad y estructura apoyada en la geometría
3. Sistema constructivo a base de piezas de hormigón atornilladas
4. Modelo de estructura de cartón
5. Trabajo a compresión de forma estable gracias a la geometría de la lámina
6. Solución a base de uniones pegadas y tensores

PLANIFICACIÓN
Sancho y Madridejos son dos arquitectos que trabajan la geometría plegada de sus piezas para conseguir mediante ésta la estabilidad. Esto responde a las mismas premisas que nuestro modelo inicial, donde la geometría es la fuente de rigidez. El material de construcción de la capilla que presentamos es el hormigón prefabricado montado sobre la estructura metálica que daba forma al edificio. Las piezas de hormigón son un recubrimiento atornillado.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

dcta opa
TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL
GRUPO 09 [PAPEL PLEGADO]

• [Cabrera Pardo, Virginia]
• [Elizalde Duenas, Ana Rocio]
• [Lopez de Armentia E. Mafalda]
• [Perez Sanchez, Nerea]
• [Rodriguez Fernandez, Celina]

• [El Taboada, Alba Maria]
• [Marques Castro, Ana]
• [Rodriguez Vidal, Hector]
• [Paine de Vicuña C. Pablo]

DESARROLLO TECNOLÓGICO

REFERENCIAS

• **MATERIALES:** Textiles



• **ELEMENTOS ESTRUCTURALES:** Plisados



• **SISTEMAS DE UNIÓN:** Sistema continuo plegado mediante calor



PROPUESTAS

• **MATERIALES:** Textiles



• **ELEMENTOS ESTRUCTURALES:** Pliegues o plisado



• **SISTEMAS DE UNIÓN:** Sistema continuo plegado mediante calor



REFERENCIAS DE IMÁGENES:

1. Diseños de moda de Issey Miyake
2. Empresa Plisafor, especialista en plisados textiles
3. Máquina de plisado. Dos cilindros dentados calientes entre los cuales se introduce el tejido.
4. Vestido realizado a partir de nuestro patrón de plisado
5. Muestra de tejido plisado para la elaboración de la prenda
6. Fabricación mediante planchado.

PLANIFICACIÓN
Elaboración de prendas de vestir a partir de materiales textiles que podrán rigidizarse en mayor o menor medida mediante el uso de lacas y almidones. Elasticidad de los pliegues que permitirá la adaptación a la figura humana. Basándonos en los modelos de Issey Miyake planteamos un modelo de vestido plisado con los pliegues de nuestro modelo unicial. La elaboración consiste en la aplicación de calor para marcar las líneas y la fijación posterior mediante almidones.

GRUPO 11: MODELO TORRE FLEXIBLE.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

PROYECTO: TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

Sergio Arias
Irene Clement
Berta Colina Gasi
Ana María Díaz Bermudez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Parilla
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermejo

MODELO INICIAL

+ IMAGEN:

+ DESCRIPCIÓN:

MÓDULO RÍGIDO:
Tetraedro de barras de madera.

BRAZO FLEXIBLE:
Superposición de 3 módulos mediante tirantes horizontales y verticales.

ESTRUCTURA TOTAL:
Unión de 4 brazos flexibles en un núcleo central enteramente hecho con tirantes de goma elástica.

MODELO MECÁNICO

+ FASES/PROCESO DE ESTUDIO:

APLICACIÓN DE CARGAS VERTICALES EN BRAZO 1:
Rotura de una barra del 1er módulo por pandeo.

APLICACIÓN DE CARGAS VERTICALES EN BRAZOS 2, 3 Y 4

REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGy0t8yMcU8&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN
Construcción de un modelo de una torre flexible que soporte movimientos sísmicos.
Reducción de la cantidad de material usado en los nudos.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

PROYECTO: TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

Sergio Arias
Irene Clement
Berta Colina Gasi
Ana María Díaz Bermudez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Parilla
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermejo

REVISIÓN DEL MODELO 1

+ IMAGEN:

+ DESCRIPCIÓN:

ESTANDARIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LOS MÓDULOS

BARRAS DE MADERA
1 cm
1 cm
18 cm
20 cm

BASE PARA SUCCIÓN DE BARRAS

ESTANDARIZACIÓN DE NUDOS

MÓDULO MONTADO

6 VARELLAS (Tetraedro)
Varellas recortadas de 18 cm de longitud y de 2mm de diámetro, con hembraduras a 1 cm del extremo como enganche para los hilos de silicona a la hora de hacer los nudos.

Fase 1:
Se introducen 3 varellas y se unen las 3.

Fase 2:
Se introducen 2 nuevas varellas y se atan a una varella de la construcción anterior.

Fase 3:
Se introduce la última varella que se une a 2 varellas de la construcción anterior.

Fase 4:
Se unen las 3 varellas sueltas de la construcción anterior.

Nudo hecho con 15 cm de hilo de silicona en estado destensado

PASOS DE BAILE DEL NUDO:
1) 2 vueltas a cada varella
2) 2 vueltas a cada 2 varellas
3) 3 vueltas en torno a las 3 varellas
4) 2 vueltas pasando por debajo de cada 2 varellas
5) 5 vueltas en torno a las 3 varellas
6) doble nudo
7) 2 vueltas en torno a las 3 varellas
8) doble nudo

El nudo se aplica a las 4 fases y se obtiene un módulo completo.

La torre estará comprendida por 7 módulos

MODELO MECÁNICO

TRABANTES HORIZONTALES:
Material: Goma elástica de larga longitud
Lazadas: Doble en ambos extremos

TRABANTES VERTICALES:
Material: Goma elástica de larga longitud
Lazadas: Doble en ambos extremos

REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGy0t8yMcU8&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN
Se pretende ir rigiendo paulatinamente el modelo.
En primer lugar se plantea, para rigidizar la estructura, la sustitución del material de los tirantes horizontales de goma elástica por otro más rígido.
En segundo lugar se plantea contrar la rigidez a través de "flanes" que tensen o destensen los tirantes verticales.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

DCTA DPA
TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM. AULA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

Sergio Arias
Irene Clement
Berta Colina Grais
Ana María Díaz Bermúdez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Farfán
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermego

REVISIÓN DEL MODELO 1

FASES/ PROCESO DE ESTUDIO:

PRUEBAS A TRACCIÓN:
Estudio del colapso de la estructura según la longitud alcanzada al aplicar los esfuerzos

PRUEBAS A FLEXIÓN:
Estudio del tiempo de recuperación de la estructura hasta el reposo según el grado de tensión

PRUEBAS A COMPRESIÓN:
Resistencia a compresión

Debido a la mínima rigidez del modelo, al darse la aplicación de cargas verticales, el modelo se deforma, se comba y se ladea

Tiempo de recuperación tras la compresión con apoyos empotrados → 30 seg.

Recuperación tras la compresión con apoyos libre

Grado de tensión / Tiempo de recuperación

Grado de tensión	Tiempo de recuperación
1	4 seg.
2	6 seg.
3	7 seg.
4	9 seg.
5	8 seg.

Longitud del modelo sin esfuerzos: 60 cm

PRUEBA	LONGITUD ALCANZADA	nº gomas	nº módulos	FALLO	REFUERZO (nº de deshecho)
1	147 cm	3	9"	SI	NO
2	134 cm	3	9"	SI	NO
3	137 cm	1	9"	SI	NO
4	152 cm	2	9"	SI	NO
5	149 cm	1	9"	SI	NO
6	178 cm	2	9"	SI	NO
7	182 cm	3	9"	SI	NO

REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGyU0tYAmU&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN
Se pretende ir aplicando gradualmente el modelo.
En primer lugar se plantea, para rigidez la estructura, la sustitución del material de los tirantes horizontales de goma elástica a por otros más rígidos.
En segundo lugar se plantea contribuir la rigidez a través de "Bases" que tengan o desenganchen los tirantes verticales.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

DCTA DPA
TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM. AULA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

Sergio Arias
Irene Clement
Berta Colina Grais
Ana María Díaz Bermúdez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Farfán
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermego

REVISIÓN DEL MODELO 2

IMAGEN:

DESCRIPCIÓN:
Sustitución del material en tirantes horizontales por hilo de nylon.
Introducción de piezas reguladoras de plástico para tener o desenganchar los tirantes verticales y así conseguir el control de la rigidez flexibilidad del modelo.

FASES/ PROCESO DE ESTUDIO:
Comparativa del modelo 2 de tirantes de nylon con el modelo 1 de tirantes de goma elástica (el de la derecha)

Carga vertical en extremo / Carga horizontal en extremo / Compresión / Flexión

PRUEBAS A FLEXIÓN:
Estudio del tiempo de espera tras la aplicación de tensión según el grado de tensión

Grado de tensión	Rigidez 1	Rigidez 2	Rigidez 3
1	12 seg.	10 seg.	6 seg.
2	13 seg.	11 seg.	7 seg.
3	14 seg.	12 seg.	9 seg.
4	16 seg.	13 seg.	10 seg.
5	16 seg.	13 seg.	12 seg.

PRUEBAS A TORSIÓN:

torsión a 30º / 60º / 90º / 120º / 150º / 180º

REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGyU0tYAmU&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN
Se pretende reducir aún más la deformación de la estructura con la compresión.
Se plantea la introducción de un sistema central que funcione a compresión.

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009
dcta dpa
TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

Sergio Arias
Irene Clement
Berta Collina Grais
Ana María Díaz Bermúdez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Farfán
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermego

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
Reducidos
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
Compresión
Tensión
- TIPOS DE APOYOS
Empotrados
- MATERIALES
Barras y vástago Madera
Tramos: Goma elástica y nylon
- ELEMENTOS
Barras que funcionan a compresión
Vástago central que funciona a compresión
Tramos

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

☐ CARGA ☐

☐ VIBRACIÓN ☐

ANÁLISIS

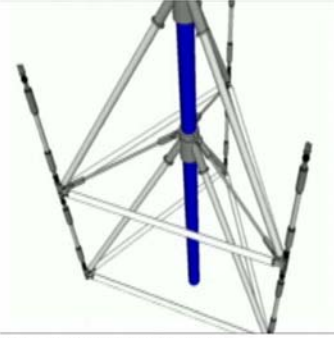
☐ RESISTENCIA
ROTURA ELÁSTICA
ROTURA PLÁSTICA

☐ RIGIDEZ
DEFORMACIÓN

CONCLUSIONES


REVISIÓN DEL MODELO

+ DESCRIPCIÓN:



Se introduce un vástago central de madera para resistir las compresiones

+ FASES/ PROCESO DE ESTUDIO:



MODELO MECÁNICO

La introducción del vástago en la estructura permite aislar la tensión, se da una torsión pura sin flexiones. Además permite rigidizar completamente la estructura a compresión

REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGdyt8yMeU&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009
dcta dpa
TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM: AULA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

Sergio Arias
Irene Clement
Berta Collina Grais
Ana María Díaz Bermúdez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Farfán
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermego

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
Máximo
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
Técnica
- TIPOS DE APOYOS
Articulados
- MATERIALES
- ELEMENTOS
Elementos en compresión
Elementos en tracción
- SISTEMAS DE UNIÓN

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

☐ CARGA

☐ VIBRACIÓN
Es tan sólo un análisis teórico

ANÁLISIS

☐ RESISTENCIA
ROTURA ELÁSTICA
ROTURA PLÁSTICA

☐ RIGIDEZ
DEFORMACIÓN

CONCLUSIONES

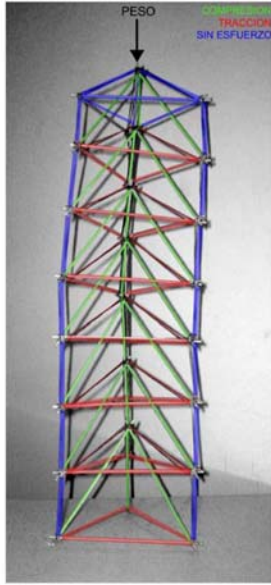
En los 3 modelos, hay una gran parte de elementos que no están sometidos a ninguna sollicitación, no están trabajando y por tanto se está desaprovechando el material

MODELO DINÁMICO

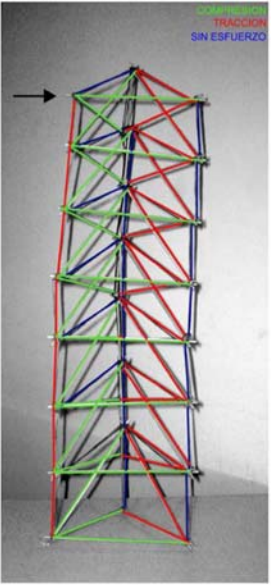
+ MULTIPLICIDAD Y FLURALIDAD DE PROTOTIPOS...

ANÁLISIS DE SOLICITACIONES DE LOS ELEMENTOS

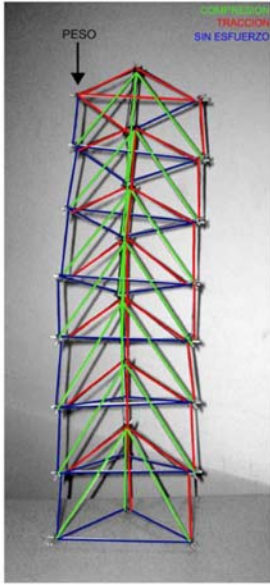
Aplicación de carga vertical central



Aplicación de carga lateral en límite superior



Aplicación de carga vertical sobre anillo



REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGdyt8yMeU&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN

Desarrollar modelos que agiten más los materiales y que todos sus elementos estén trabajando con la aplicación de cargas

ORGÍA MECÁNICA
23-27 NOVIEMBRE 2009
dcta dpa
TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM AULA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

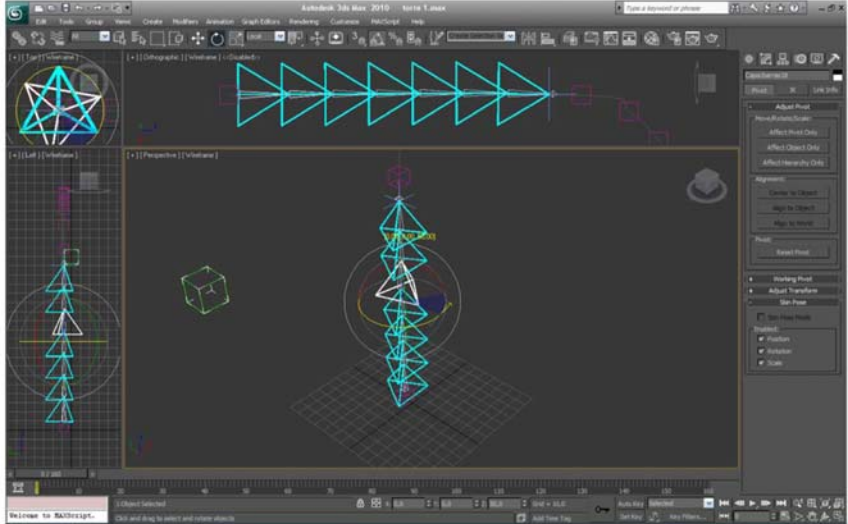
Sergio Arias
Irene Clement
Berta Colina Gra
Ana María Díaz Bermúdez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Farfán
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermego

MODELO DINÁMICO

• MULTIPLICIDAD Y PLURALIDAD DE PROTOTIPOS...

INVESTIGACIÓN EN NUEVAS HERRAMIENTAS DE REPRESENTACIÓN DE LAS POSIBILIDADES DEL MODELO GRÁFICO 3DSTUDIOMAX
Herramientas BONES
Aplicación cinemática invertida RESOLVES



REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGylyt8yAeU&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
- TIPOS DE APOYOS
- MATERIALES
- ELEMENTOS
- SISTEMAS DE UNIÓN

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

☐ CARGA ☐

☐ VIBRACIÓN ☐

ANÁLISIS

☐ RESISTENCIA

ROTURA ELÁSTICA

ROTURA PLÁSTICA

☐ RIGIDEZ

DEFORMACIÓN

CONCLUSIONES

ORGÍA MECÁNICA
23-27 NOVIEMBRE 2009
dcta dpa
TALLER INTEGRADO
PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA UPM AULA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

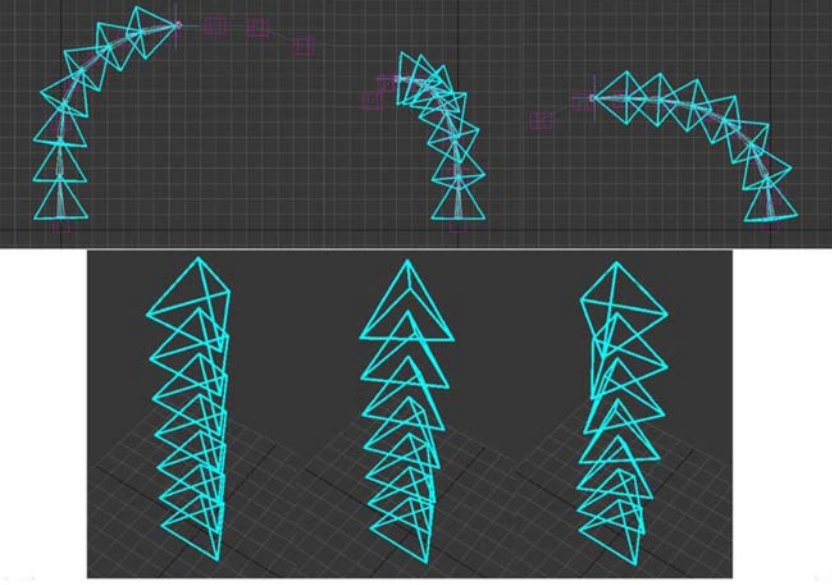
Sergio Arias
Irene Clement
Berta Colina Gra
Ana María Díaz Bermúdez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Farfán
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermego

MODELO DINÁMICO

• MULTIPLICIDAD Y PLURALIDAD DE PROTOTIPOS...

INVESTIGACIÓN EN NUEVAS HERRAMIENTAS DE REPRESENTACIÓN DE LAS POSIBILIDADES DEL MODELO GRÁFICO 3DSTUDIOMAX
Herramientas BONES
Aplicación cinemática invertida RESOLVES



REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGylyt8yAeU&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
- TIPOS DE APOYOS
- MATERIALES
- ELEMENTOS
- SISTEMAS DE UNIÓN

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

☐ CARGA ☐

☐ VIBRACIÓN ☐

ANÁLISIS

☐ RESISTENCIA

ROTURA ELÁSTICA

ROTURA PLÁSTICA

☐ RIGIDEZ

DEFORMACIÓN

CONCLUSIONES

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

dcta dpa TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

Sergio Arias
Irene Clement
Berta Collina Grais
Ana María Díaz Bermúdez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Farfán
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermego

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
Los émbolos permiten la regulación de la rigidez global de la estructura
- MODELO DE APLICACIÓN DE CARGAS
- TIPOS DE APOYOS
Empotrados
- MATERIALES
Tubos de acero
Émbolos metálicos industrializados
Nudos de acero de fundición
- ELEMENTOS
Tubos en compresión
Émbolos hidráulicos reguladores
- SISTEMAS DE UNIÓN
Nudos de fundición

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

☐ CARGA ☐

☐ VIBRACIÓN ☐

ANÁLISIS


☐ RESISTENCIA
ROTURA ELÁSTICA
ROTURA PLÁSTICA

☐ RIGIDEZ
DEFORMACIÓN


CONCLUSIONES

REFERENCIAS

• ELEMENTOS ESTRUCTURALES:



• SISTEMAS DE UNIÓN:



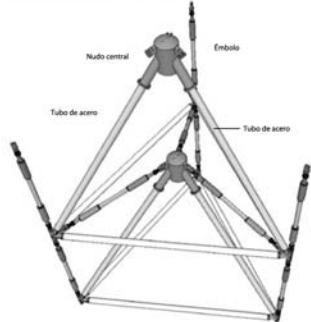
REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGkYt8YMeU&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN

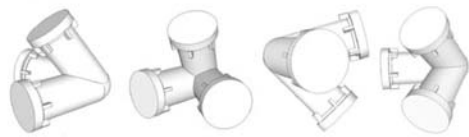
DESARROLLO TECNOLÓGICO

PROPUESTAS

• ELEMENTOS ESTRUCTURALES:



• SISTEMAS DE UNIÓN:



ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

dcta dpa TALLER INTEGRADO

PROYECTO TRANSVERSAL DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DIGITAL

GRUPO 11 TORRE FLEXIBLE

Sergio Arias
Irene Clement
Berta Collina Grais
Ana María Díaz Bermúdez
Guillermo Diego

Tania García-Albertos Farfán
Jorge Germán
Guillermo Leguay
Gonzalo Bermego

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- GRADOS DE LIBERTAD
Limitados y controlados por los émbolos
- TIPOS DE APOYOS
Empotrados
- MATERIALES
Barras de acero
Émbolos metálicos industrializados
- ELEMENTOS
Tubos para la compresión
Émbolos reguladores para la tracción
- SISTEMAS DE UNIÓN
Nudos de fundición

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

☐ CARGA ☐

☐ VIBRACIÓN ☐

ANÁLISIS


☐ RESISTENCIA
ROTURA ELÁSTICA
ROTURA PLÁSTICA

☐ RIGIDEZ
DEFORMACIÓN


CONCLUSIONES

REFERENCIAS

• ELEMENTOS ESTRUCTURALES:



• SISTEMAS DE UNIÓN:



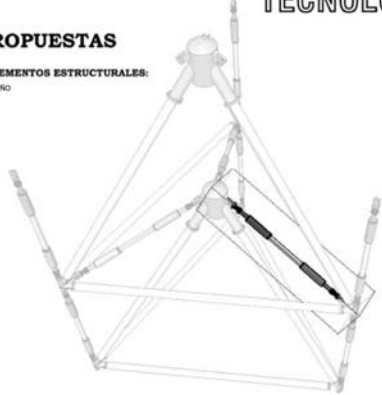
REFERENCIAS DE IMÁGENES:
http://www.youtube.com/watch?v=EGkYt8YMeU&feature=player_embedded

PLANIFICACIÓN
Desarrollo de las inserciones de los émbolos en los nudos de la estructura

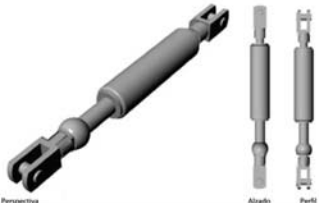
DESARROLLO TECNOLÓGICO

PROPUESTAS

• ELEMENTOS ESTRUCTURALES:



• SISTEMAS DE UNIÓN:



Los "dampers" hacen la función de los cables, pero permitiendo la regulación de la tensión que ejercen y por tanto regulando el rigidez de la estructura global. Los émbolos van insertados por sus extremos directamente en los nudos.

Perspectiva Alzado Perfil

ORGÍA MECÁNICA

23-27 NOVIEMBRE 2009

ETSAM UPM

TALLER INTEGRADO

PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA DIGITAL AULA DIGITAL


11 TORRE FLEXIBLE

GRUPO

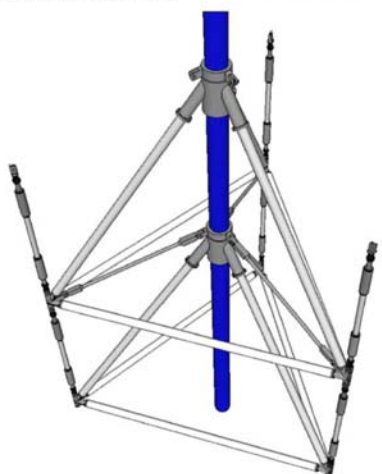
Sergio Arias	Tania García-Albertos Farola
Ismael Clemente	Jorge Germán
Berta Collina Gato	Guillermo Leguay
Ana María Díaz Bermúdez	Gonzalo Bermego

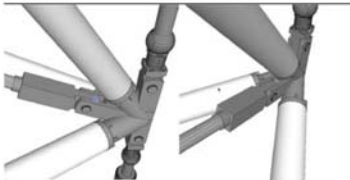
DESARROLLO TECNOLÓGICO

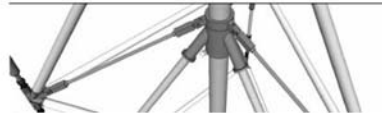
MODELO DE CABLES DE ACERO



MODELO DE CABLES DE ACERO CON VÁSTAGO CENTRAL







REFERENCIAS DE IMÁGENES

<http://www.youtube.com/watch?v=3yUyMxU8t8w>

PLANIFICACIÓN

CARACTERIZACIÓN DEL MODELO

- **MATERIALES**
Materiales de construcción: acero
- **TIPOS DE APYOTOS**
Compuñetas
- **MATERIALES**
Tubo de acero
Cables de acero
Nudos de acero de fundición
- **ELEMENTOS**
Tubo de acero para compresión
Cables de acero para tracción
- **SISTEMAS DE UNIÓN**
Nudos de fundición

PRUEBAS DE TESTEO EXPERIMENTALES

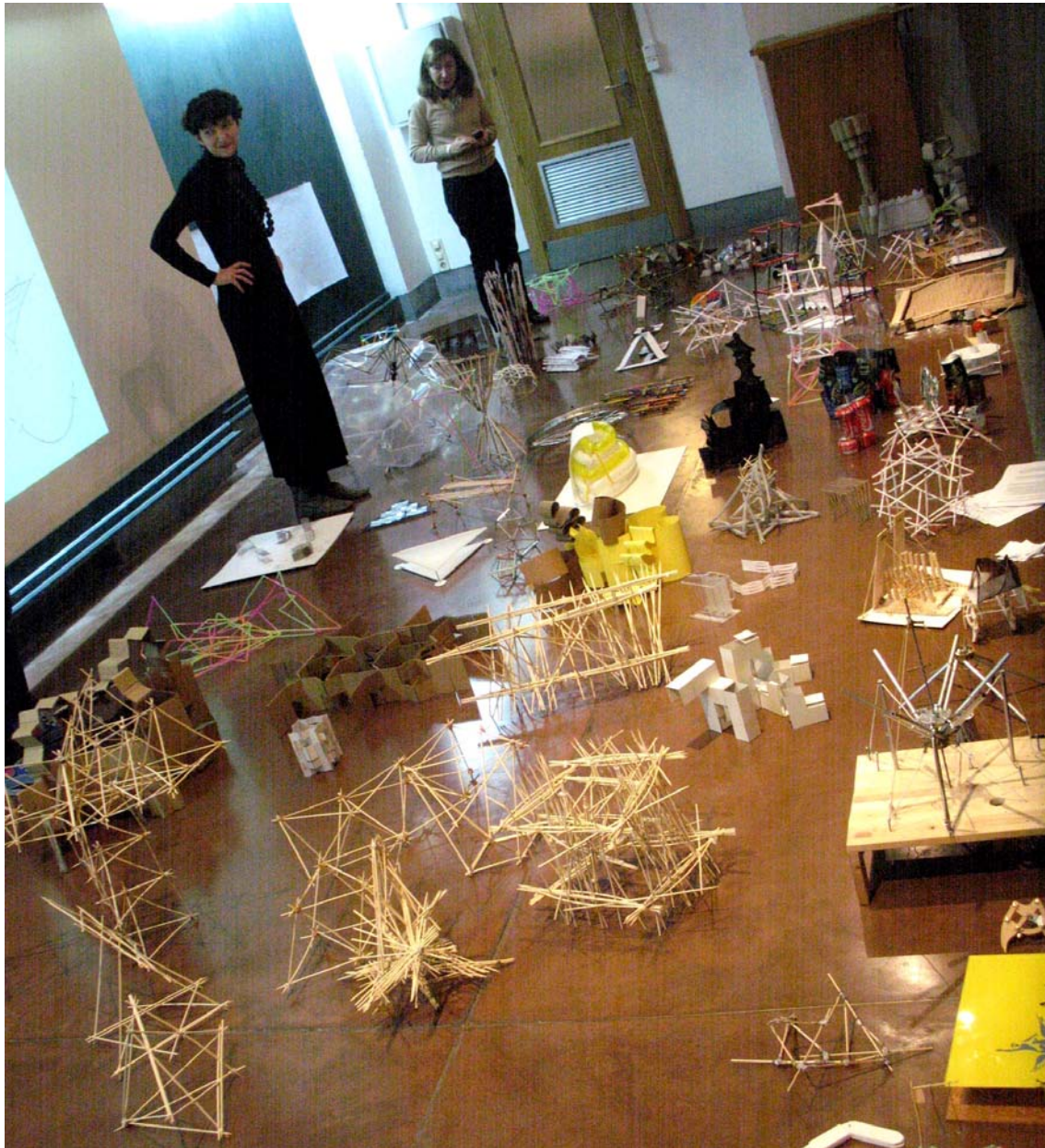
- ☐ CARGA
- ☐ VIBRACIÓN

ANÁLISIS

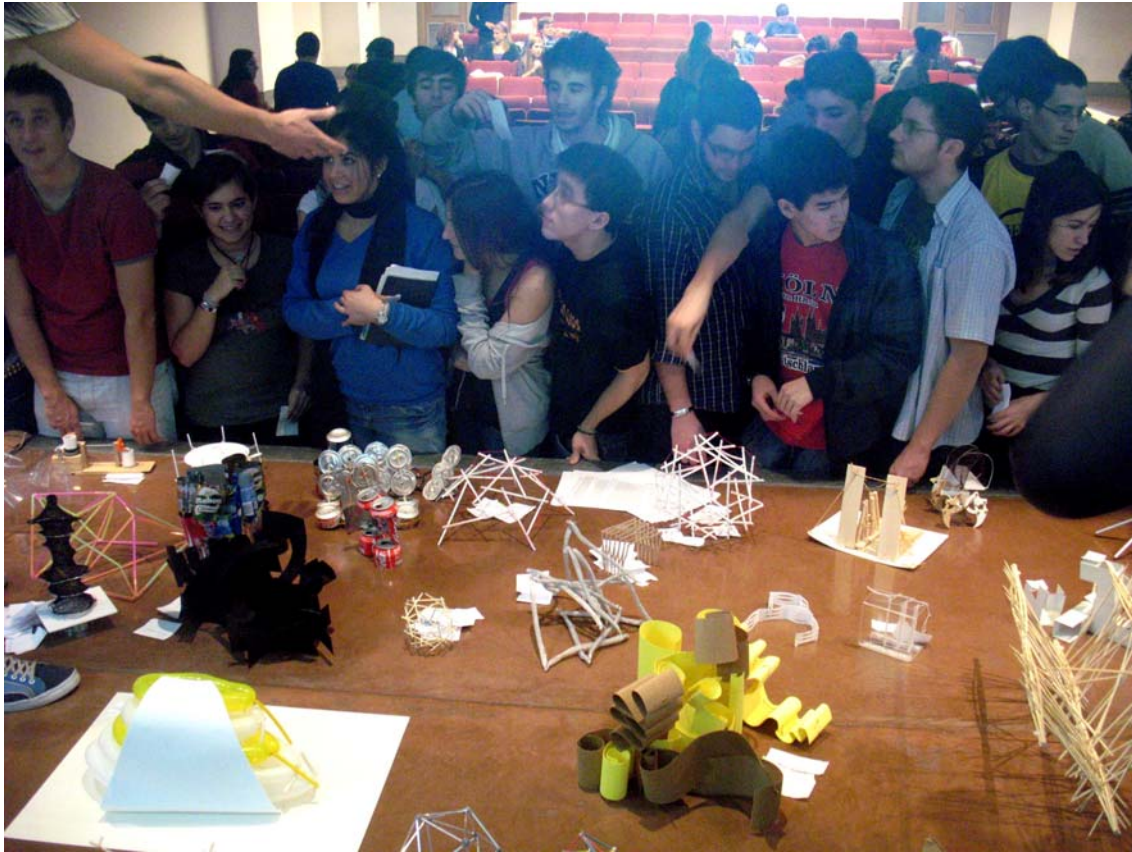
- ☐ RESISTENCIA
ROTURA ELÁSTICA
ROTURA PLÁSTICA
- ☐ RIGIDEZ
DEFORMACIÓN

CONCLUSIONES

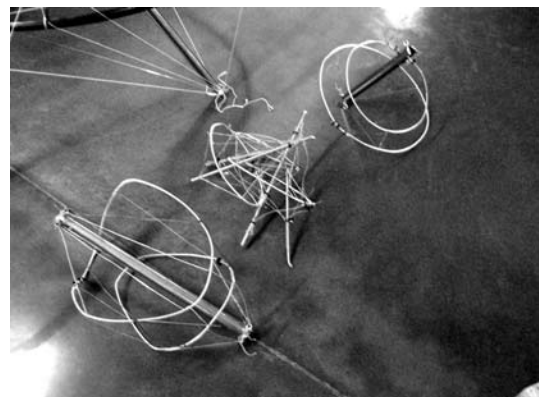
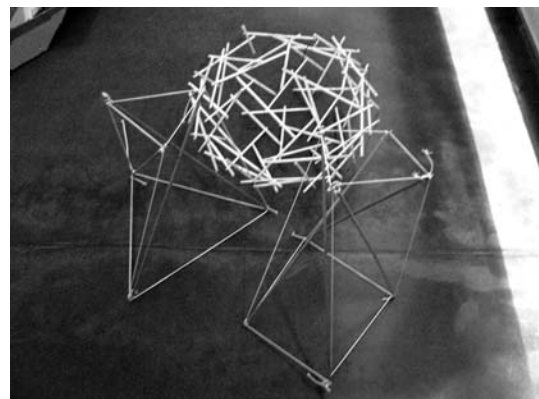
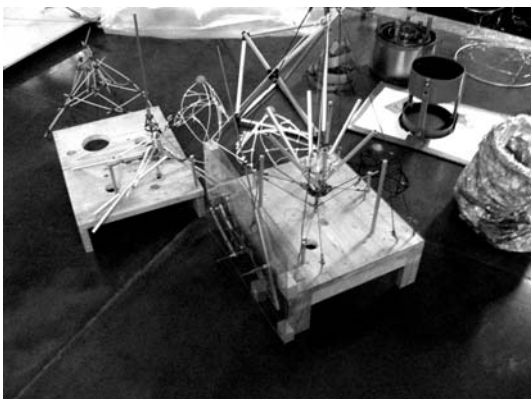
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL DESARROLLO DEL TALLER

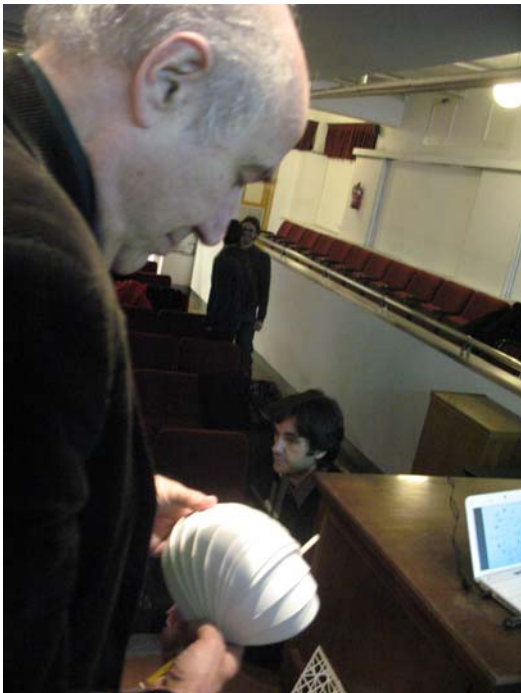


01. Primera gran producción de modelos mecánicos simplificados de comportamientos estructurales.



02. Elección de los modelos mecánicos más interesantes para desarrollarlos en el taller. Votación selectiva por parte de los estudiantes de DAI, Construcción y DPA.





03. Desarrollo del taller.
- Tutorías especializadas
- Desarrollo de los Modelos Mecánico, Dinámico y Tecnológico.



04. Exposiciones públicas de los trabajos en el Aula Digital y en el Aula Magna.